

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

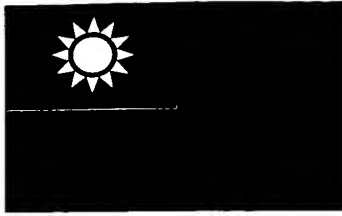
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- ✓ • BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 13 日  
Application Date

申請案號：092116106  
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 8 月 13 日  
Issue Date

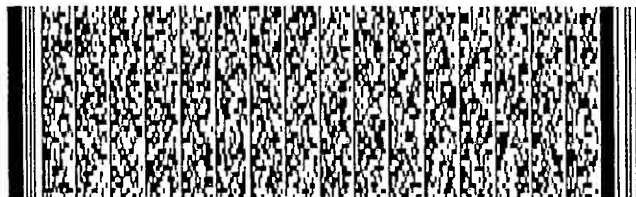
發文字號：09220815470  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	單步執行可程式控制器之程式的方法
	英 文	Method for controlling single step of the program in programmable logic controller
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 林倉億
	姓 名 (英文)	1. Tsang-Yi LIN
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台南市北區文賢路313巷71號
	住居所 (英 文)	1. No. 71, Lane 313, Wunsian Rd., North District, Tainan City, 704, Taiwan (R.O.C.)
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. DELTA ELECTRONICS, INC.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 31-1, Hsing-Pang Rd., Kuei-Shan Industrial Park, Taoyuan Hsien, Taiwan, R. O. C.
	代 表 人 (中文)	1. 鄭崇華
代 表 人 (英文)	1. Chung-Hua CHENG	



四、中文發明摘要 (發明名稱：單步執行可程式控制器之程式的方法)

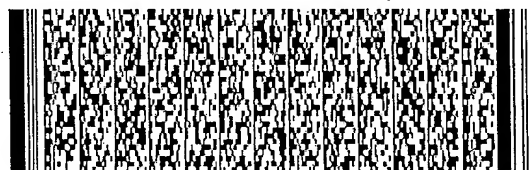
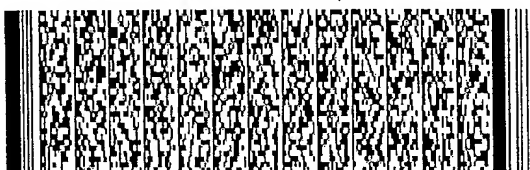
一種單步執行可程式控制器之程式的方法，係用以控制可程式控制器能夠執行程式中的單一指令，以供使用者針對程式來除錯，其主要係將可程式控制器調整於單步模式，待接受到執行命令後，方執行程式中的單一個指令，執行完單一指令後立即強制中斷，等待下執行命令後，方繼續執行，如此，而能提供使用者針對可程式控制器之程式加以除錯。

伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_1\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method for controlling single step of the program in programmable logic controller)

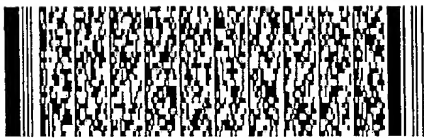
A method controls single step of the program in programmable logic controller for debugging by a user. It provides the user to change the PLC in a single step mode. When receiving an execution command, the PLC would execute single one directive of the determined program. Once executed the PLC forces to break down the program and waits another execution command. Without



四、中文發明摘要 (發明名稱：單步執行可程式控制器之程式的方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method for controlling single step of the program in programmable logic controller)

another execution command, the PLC will always stay in standby mode. Hence the user cans debug programs easily.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

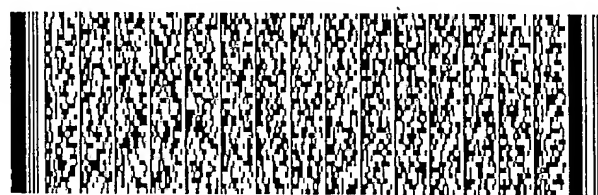
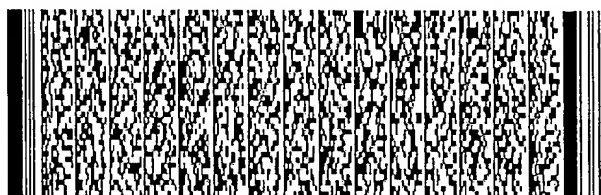
本發明係有關於一種單步執行程式的方法，係應用於可程式控制器。

### 【先前技術】

可程式控制器(programmable logic controller, PLC)是程序控制的一大利器，現今工廠程序自動化的工作多半由可程式控制器擔任，它基本上就如同一部專門為程序控制的系統而設計的小型電腦，使用者經由廠商提供之電腦軟體、書寫器及人機介面寫入程式於記憶模組之中，然後可程式控制器的中央處理單元照著程式中所定義的控制邏輯(control logic)，去監控並處理來自按鈕、感應器或極限開關等設備的輸入訊號，經邏輯判斷後將輸出訊號送至外部負載，如繼電器、指示燈、電動機械，有時可依生產線上之需要，將輸出訊號回授作為輸入訊號，再去控制其它輸出設備。

一般說來，可程式控制器具有特定格式的指令庫，指令庫內定義了各種的指令，可供使用者據以編撰出所需要的各種程式，舉例來說，可利用載入(load)、輸出(output)、移動(move)、選取(pick)以及儲存(save)等指令，來組合出所想要的程式，而能正確且有效地控制可程式控制器的作動，為了能夠正確得執行使用者所欲達成的動作，因此程式編撰之初，都需要有除錯(debug)的動作來校正。

然而，一般的可程式控制器執行的方式僅能以「程



## 五、發明說明 (2)

式」為單位來執行，也就是說，只允許使用者執行程式時，從頭執行到尾，舉例來說，如果某個程式由「載入」、「輸出」以及「移動」三個指令構成，當要執行這個程式時，只能選擇「不執行」或是「連續從頭執行三個指令」，因此，於程式完成之初，要對程式除錯時，會有一定的困難度，且一旦程式相當龐大，包含有相當多個指令時，以連續執行的方式來除錯對使用者來說是相當困難，且也相當容易有遺漏。

### 【發明內容】

有鑑於上述問題，本發明提出一種單步執行可程式控制器之程式的方法，可供使用者控制可程式控制器，轉換為單步模式，而能於同一程式下，一個一個指令依序執行，提高除錯或偵錯的效率。

根據本發明所揭露之單步執行可程式控制器之程式的方法，首先係先將可程式控制器調整於單步模式，而處於一待機狀態，當接收一針對某一程式之執行命令時，就會針對此一程式而執行它的第一指令，執行完後立刻強制中斷並等待下一執行命令，接收後再繼續執行下一個指令；如此依序執行，而可一步一步執行此一程式內的所有指令，方便使用者除錯。

因此，當使用者完成一個程式的編撰時，可以利用這樣的單步模式來除錯，判斷程式中是否有哪一個指令是自己所不預期或是不想要的，甚至是錯誤的地方，因為單步模式乃一個指令一個指令來執行，使用者可以輕易的找出





### 五、發明說明 (3)

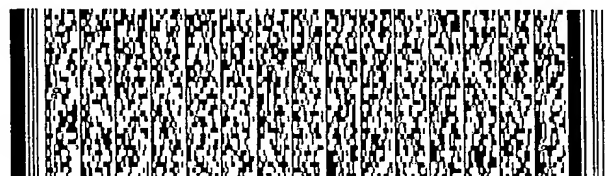
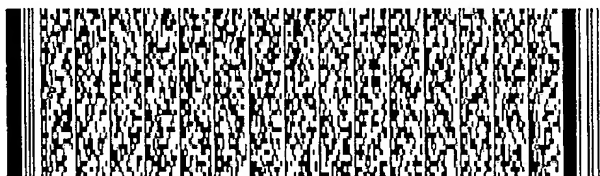
錯誤發生的地方，進而將其修正，達到除錯的目的。

#### 【實施方式】

根據本發明所揭露之單步執行可程式控制器之程式的方法，請參閱「第1圖」，首先確認可程式控制器 (programmable logic controller, PLC) 啟動單步模式 (步驟101)，如果沒有啟動，則可程式控制器處於一般的執行模式，會依序執行所選定之程式的所有指令 (步驟102)；如果確認已經處於單步模式，則可程式控制器會於所選定的程式下轉換為待機狀態，等待使用者輸入執行命令 (步驟103)，當然，如果此時使用者一直沒有輸入執行命令，則可以設定預定時間後，自動回到確認啟動單步模式 (步驟101)，或是可以長時間的等待，一直等到使用者輸入執行命令或是取消命令。

而當可程式控制器此時接到使用者輸入的執行命令後 (步驟103)，可程式控制器會根據先前所選定的程式中，執行此一程式所包含的第一個指令 (步驟104)，執行完畢後，馬上強制中斷 (步驟105)，並且接著判斷所執行的指令是否為此一程式的最後一個指令 (步驟106)，如果判斷為程式結尾 (也就是最後一個指令)，就直接結束，如果不是，則回到步驟103，等待使用者輸入下一個執行命令，而執行下一個指令。

舉例來說，如果可程式控制器內之某個程式包含有「LD X0、OUT Y0、LD X1、OUT Y1、LD X2、OUT Y2、END」等數個指令，如果可程式控制器並未調整為單步模

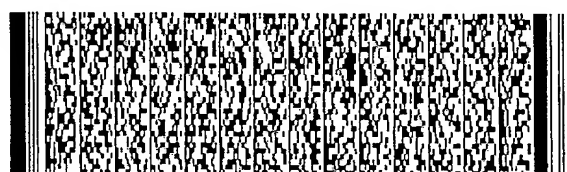
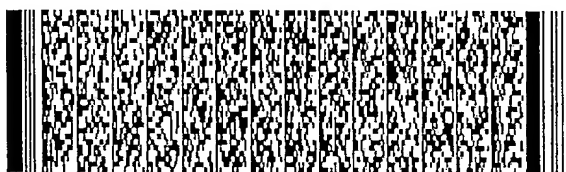


#### 五、發明說明 (4)

式的情況下執行此一程式，則可程式控制器會依序執行LD X0、OUT Y0、LD X1、OUT Y1、LD X2、OUT Y2以及END的指令。一旦可程式控制器切換於單步模式，可程式控制器就會處於待機狀態，等待使用者輸入執行命令；當輸入第一個執行命令時，可程式控制器就會執行LD X0的指令，執行完後，馬上強制中斷，等待使用者輸入下一個執行命令，接收後，接著執行下一個指令，也就是OUT Y0，如此依序執行，程式執行到END指令時，程式會自動返回第一個指令LD X0，再繼續單步執行，直到使用者取消單步執行的動作，或是停止程式執行。

因此，當使用者完成一個程式的編撰時，可以利用這樣的單步模式來除錯，判斷程式中是否有哪一個指令是自己所不預期或是不想要的，甚至是錯誤的地方，因為單步模式乃一個指令一個指令來執行，有別於習知連續的執行，使用者可以輕易的找出錯誤發生的地方，進而將其修正，達到除錯的目的。

以上所述者，僅為本發明其中的較佳實施例而已，並非用來限定本發明的實施範圍；即凡依本發明申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。



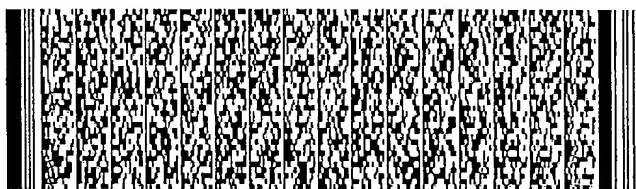
圖式簡單說明

第1圖係為本發明之步驟流程示意圖。



## 六、申請專利範圍

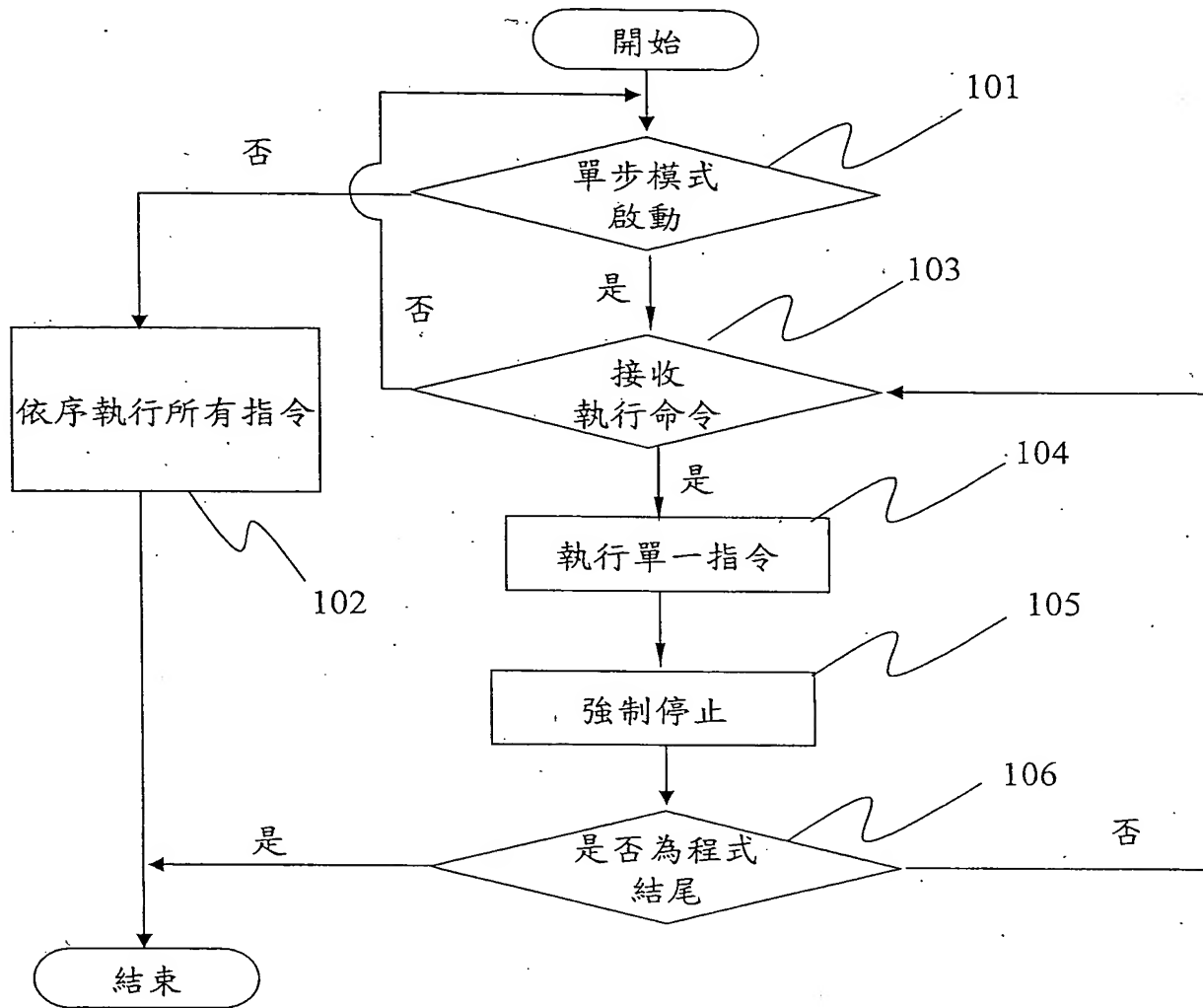
1. 一種單步執行可程式控制器之程式的方法，係用以控制一可程式控制器內之程式，使該程式能夠單步執行其所包含的每一指令，至少包含有下列步驟：  
    確認該可程式控制器處於一單步模式；  
    接收一針對該程式之執行命令；  
    執行該程式之一指令；及  
    強制中斷並等待下一該執行命令。
2. 如申請專利範圍第1項所述之單步執行可程式控制器之程式的方法，其中該確認該可程式控制器處於一單步模式的步驟，如判斷不處於該單步模式，則直接依序執行該程式之所有指令。
3. 如申請專利範圍第1項所述之單步執行可程式控制器之程式的方法，其中該強制中斷並等待下一該執行命令的步驟，如尚未接受到該下一執行命令，則處於一待命狀態。
4. 如申請專利範圍第3項所述之單步執行可程式控制器之程式的方法，其中該於該待命狀態，可直接終止該單步模式。
5. 如申請專利範圍第1項所述之單步執行可程式控制器之程式的方法，其中該其中該強制中斷並等待下一該執行命令的步驟後，更包含有一判斷該指令是否為該程式之結尾的步驟。
6. 如申請專利範圍第5項所述之單步執行可程式控制器之程式的方法，其中該判斷該指令是否為該程式之結尾的



#### 六、申請專利範圍

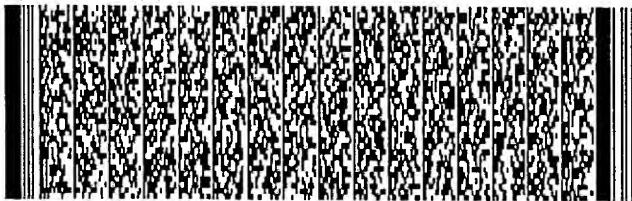
步驟，如判斷為該程式之結尾則結束該單步模式，如果判斷為否，則繼續等待。



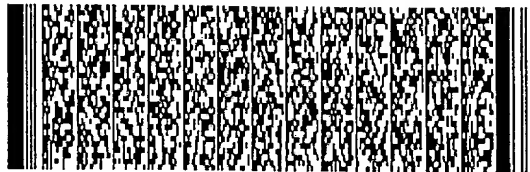


第1圖

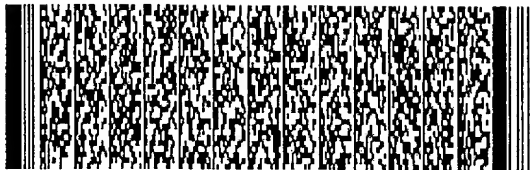
第 1/11 頁



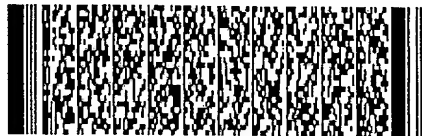
第 2/11 頁



第 2/11 頁



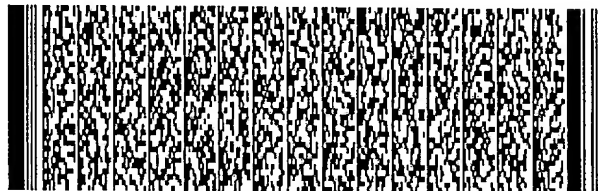
第 3/11 頁



第 4/11 頁



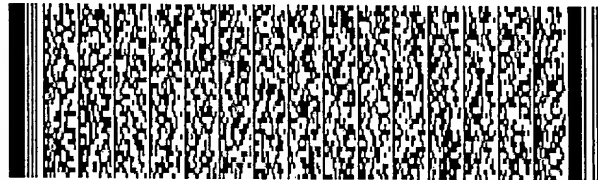
第 5/11 頁



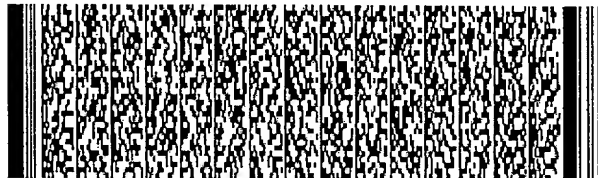
第 5/11 頁



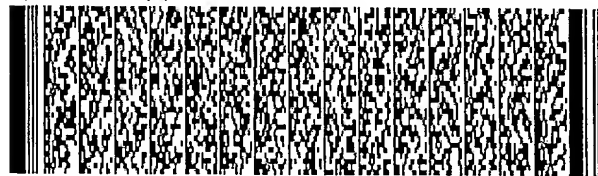
第 6/11 頁



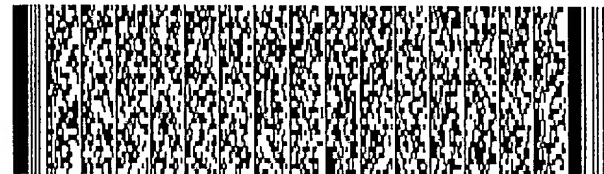
第 6/11 頁



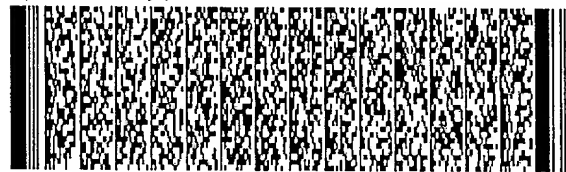
第 7/11 頁



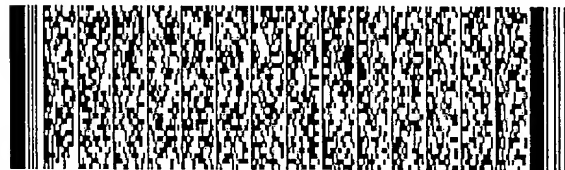
第 7/11 頁



第 8/11 頁



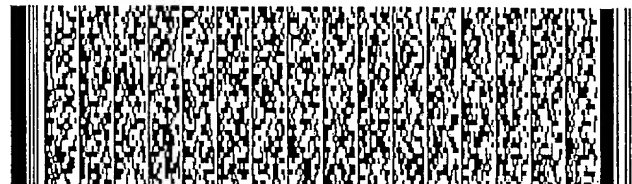
第 8/11 頁



第 9/11 頁



第 10/11 頁



第 11/11 頁

